



smart energy 4.4

Belgien | Deutschland | Frankreich | Luxemburg





Access Point Smart Energy 4.4

Smartenergy4.4

Passwort: smartenergy





Hausregeln



-Auf dem Schulgelände herrscht Rauchverbot



-außer in den Zugewiesenen Bereichen



-Bitte nur in den Räumen eintreten, in denen die Schulung stattfindet



-Bitte leise in den Fluren



-Bitte beachten Sie die geltenden Hygieneregeln

Im Notfall



-Im Notfall Ruhe bewahren und den Anweisungen folgen



-Die 112 anrufen und den Anweisungen folgen



-Im Foyer neben der Sekretariatstüre



-Bitte folgen Sie den Ausgangspfeilen



-Verlassen Sie das Gebäude



-Begeben Sie sich zum Sammelplatz vor dem Hauptgebäude und warten Sie auf Anweisungen






smart energy 4.4
Belgien - Deutschland - Frankreich - Luxemburg

Kursangebote

Modul 1

- Einführung in "Luftdichte Gebäudehülle"
- Vertieftes Fachwissen in "Luftdichte Gebäudehülle"
- Praxisseminar zur "Luftdichten Gebäudehülle"
-

Modul 2

- Einführung in "Isolationstechnik und Winddichte Gebäudehülle"
- Vertieftes Fachwissen in Isolationstechnik, Wind- und Wasserfestigkeit
- Praxisseminar zur "Winddichten Gebäudehülle"

Modul 3

- Einführung in "Anlagentechnik- Lüftungsanlagen"
- Vertieftes Fachwissen in "Lüftungsanlagen"
- Praxisseminar zur "Lüftungsanlagen"







Modul 2 : Einführung in „Isolationstechnik und Winddichte Gebäudehülle“



Übersicht

Modul 2: Einleitung

Modul 2: Gebäudedämmung

Modul 2: Wärmeleitfähigkeit

Modul 2: Feuchtigkeit und Kondensation und Festigkeit gegenüber Wasserdampf

Einführung



Modul 3: Einleitung



Gebäudehülle



Energieeinsparung



Gewerke

Die Gebäudehülle darf nicht vernachlässigt werden. Sie ist von wesentlicher Bedeutung für das Leben des Gebäudes und seiner Bewohner.

Die Qualität der Gebäudehülle steht in direktem Verhältnis zu Energieeinsparungen und Wohlbefinden der Bewohner des Gebäudes.

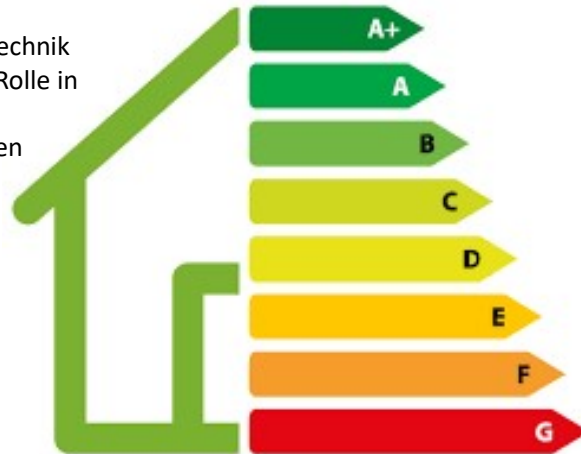
Jedes Gewerk hat potentielle Auswirkungen auf die Gebäudehülle:
Jeder muss die Arbeit der anderen respektieren.

Modul 3: Einleitung



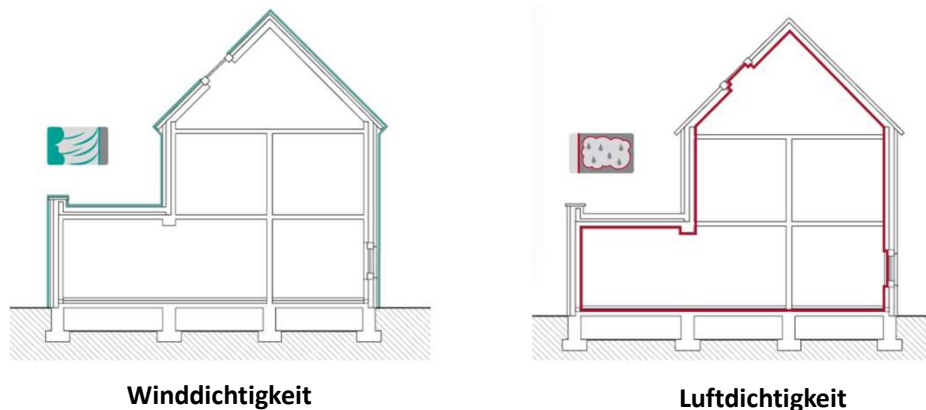
Seit dem 01.01.2021 ist eine positive Gebäudeenergieeffizienz (**PEB**) Voraussetzung zur Erhaltung einer Baugenehmigung

Seitdem hat die Lüftungstechnik eine noch bedeutsamere Rolle in der Planung und in der Konstruktion von Gebäuden



- PEB – Performance Énergétique du Bâtiment – Gebäudeenergieeffizienz
 - Gültig seit dem 01.05.2010 in der Wallonischen Region
 - Gültig für alle genehmigungspflichtigen Gebäuden (Neubau, Wiederaufbau, Umbau)
 - Durch präzise Indikatoren werden Anforderungen in puncto Energieverbrauch gestellt (Wärmedämmung, Anlagentechnik, Energieverbrauch, Lüftung)
 - Die Mindestanforderungen an die Energieeffizienz für Neubauten und umfangreiche Renovierungsarbeiten werden kontinuierlich den vereinbarten Umweltzielen angepasst

Was ist eigentlich der Unterschied zwischen Winddichte- und Luftdichte Gebäudehülle?



Winddichtigkeit:

Die Winddichte eines Gebäudes dient dazu, die Bauteile vor Luftbewegung innerhalb der Wärmedämmung zu schützen.

Es handelt sich also um die Vermeidung des Luftstroms von außen in die Wärmedämmung, da so die Wärmedämmung an Dämmwirkung verlieren kann.

Die Winddichtung befindet sich daher immer auf der kalten (windzugewandten) Seite der Konstruktion.

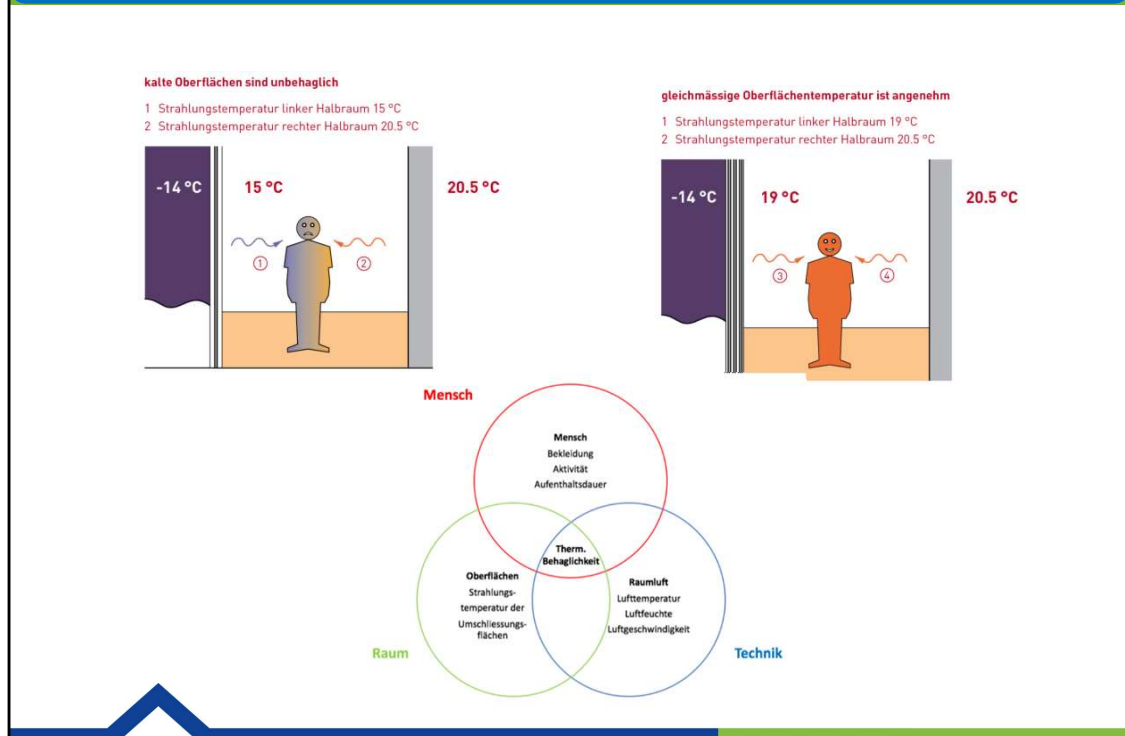
Luftdichtigkeit:

Die Luftdichtheit dagegen vermeidet die Luftströmung von innen durch die Gebäudehülle nach außen und umgekehrt.

Im Winter kann warme Raumluft entweichen und kühle Außenluft nachströmen, was Energieverlust und unerwünschte Zuglufterscheinungen zur Folge hat.

Zusätzlich kann es zu Tauwasserbildung kommen. Die Luftdichtung befindet sich daher meistens auf der warmen Seite der Konstruktion.

Modul 3: Einleitung



Hochgedämmte Außenwände, Dach und Boden sorgen zusammen mit Qualitätsfenstern für gleichmäßige Oberflächentemperaturen der Innenräume. Dies ist für unsere Behaglichkeit entscheidend.

Große Temperaturdifferenzen zum Beispiel zwischen einer warmen Innenwand und einem kalten Fenster oder einer schlecht gedämmten Außenwand werden als sehr unangenehm empfunden.

Die thermische Behaglichkeit ist der Luftzustandsbereich, in dem sich der Mensch am wohlsten fühlt. Da Behaglichkeit subjektiv empfunden wird, gibt es keine strengen physikalischen Grenzen, sondern einen Behaglichkeitsbereich, in dem sich der Mensch am wohlsten fühlt.

Was sind die Grundlagen der Thermischen Behaglichkeit?

Die Wissenschaft hat die Behaglichkeit in Gebäuden auf wenige Größen reduziert, die alle mit der thermischen Behaglichkeit zusammenhängen:

- Die Raum- und Oberflächentemperatur
- die Luftfeuchtigkeit und Luftgeschwindigkeit
- sowie Bekleidungs- und Aktivitätsgrad

Ab wann ist ein Raum behaglich?

Relative Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur sind wesentliche Bedingungen für ein

behagliches Wohnklima.

Im Idealfall liegt die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 40 und 60 % und die Raumtemperatur zwischen 19 und 22 °C.

Häufig verwendete Dämmmaterialien:



Mineralwolle



Zellulose



Holzfaserplatten



Schaumdämmstoffe

Alternative Dämmmaterialien:



Schafwolle



Stroh



Flachs



Kork



Hanf

Neue Technologie:



Vakuum-Isolations-Paneele

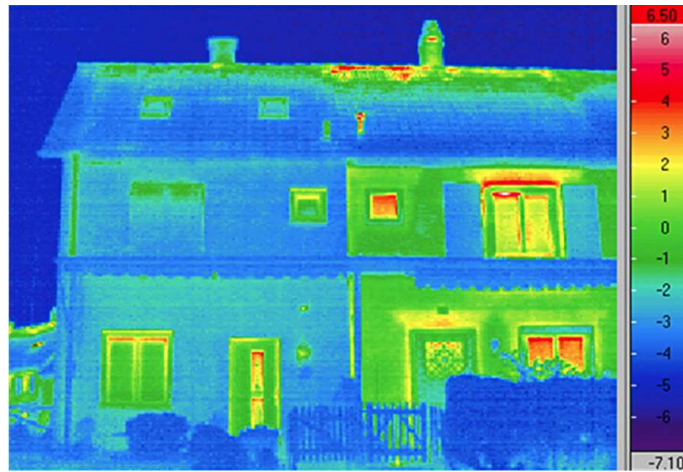


Aerogel-Matten



Aerogel-Hochleistungs-Dämmputz

Thermographische Aufnahmen



rot, gelb = warme Oberflächen, hoher Wärmeverlust

Blau = kalte Oberflächen, kaum Wärmedurchgang

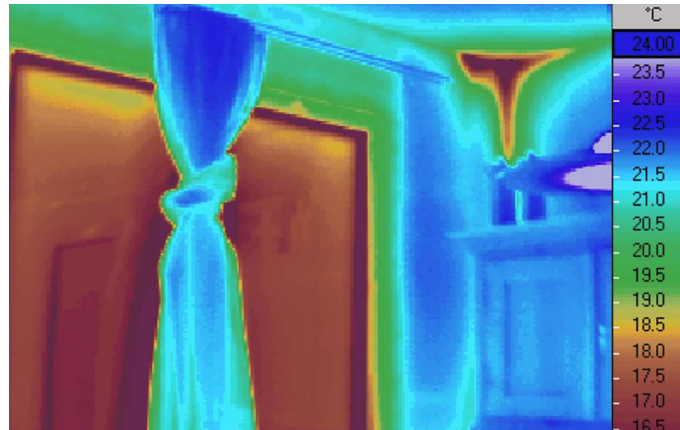
Wärmedämmung

Eine durchgehende und wärmebrückenfreie Dämmung der Gebäudehülle ist enorm wichtig.

Im OG des sanierten Hauses (links) sind die Läden geschlossen. So ergibt sich praktisch keine Wärmeabstrahlung mehr.

Am Dachfirst des unsanierten Gebäudes sind erhebliche Warmluftaustritte zu erkennen.

Thermographische Innenaufnahme eines Fensters



rot, gelb = warme Oberflächen, hoher Wärmeverlust

Blau = kalte Oberflächen, kaum Wärmedurchgang

Wärmebrücken

Geometrische oder materialtechnische Wärmebrücken sind Stellen in der Konstruktion, an denen lokal ein größerer Wärmestrom stattfindet als bei den anderen Flächen des Gebäudes.

Sie verschlechtern die gesamte Dämmwirkung der Gebäudehülle und führen oft zu massiven Bauschäden.

Deshalb sind Wärmebrücken unbedingt zu vermeiden. Ursache für Wärmebrücken sind vor allem fehlerhafte Konstruktionsdetails.

häufige Problemstellen:

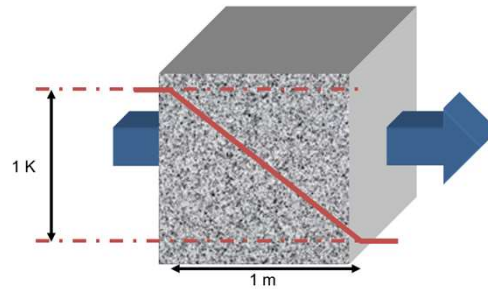
- Übergang Wand-Dach
- Übergang Wand-Decke
- Sockelübergang-Terrain
- Fensterleibung

- Raumecken
- Balkonanschluss

Modul 3: Wärmeleitfähigkeit

Was ist der Lambda-Wert:

$\lambda \implies$ Lambda = Wärmemenge, die 1m^2 Material mit 1 m Dicke durchquert bei 1°C Unterschied.



λ wird dargestellt in W/mK

Der **Lambda-Wert** $\text{W}/(\text{mK})$ beschreibt die Wärmeleitfähigkeit eines Baustoffes. Dieser **Wert** ist eine Grundeigenschaft eines Baustoffes und ergibt in Verbindung mit der Schichtdicke den entsprechenden Dämmwert. Gute Dämmstoffe weisen einen möglichst kleinen **lambda-Wert** auf.

Ein langsamerer Wärmetransport, also ein tiefer λ -Wert, hat auch einen tieferen U-Wert zur Folge.

Je kleiner der Energiefluss im Material, desto besser die Dämmwirkung.

Modul 3: Wärmeleitfähigkeit



U= 1,56 W/m²K



U= 0,31 W/m²K



U= 0,27 W/m²K



U= 0,14 W/m²K

U-Wert

Der U-Wert ist abhängig von der Dicke und der Wärmeleitfähigkeit λ (Lambda) eines Materials.

Je nach λ -Wert findet der Wärmetransport und somit der Energiefluss im Material schneller oder langsamer statt.

Mit der Vergrößerung der Schichtdicke kann der U-Wert weiter verbessert werden.

Hochgedämmte Häuser werden mit rund 25 – 35 cm Wärmedämmung versehen.

Die Außenwände von hochgedämmten Häusern haben einen maximalen U-Wert von 0.15 W/m²K.

Mit innovativen Konstruktionen können solche Wände mit Wandstärken von lediglich 25 cm (mit Vakuumisoliations-Dämmung) bis 40 cm ausgeführt werden.

Modul 3: Wärmeleitfähigkeit



$U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

U-Wert

Vor allem beim Dach ist eine gute Dämmung wichtig, da in klaren, kalten Winternächten sehr viel Wärme gegen den Himmel abgestrahlt wird.

Hochgedämmte Dächer erreichen in der Regel einen U-Wert von $0.12 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder weniger.

Oft haben solche Dächer eine Gesamtdicke von über 50 cm.

Modul 3: Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmefestigkeit R ist das Gegenteil der Wärmeleitfähigkeit λ

Kupfer hat eine gute Leitfähigkeit, d.h. einen schlechten Widerstand

$$\lambda = 380 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$



Mineralwolle hat eine schlechte Leitfähigkeit, d.h. einen guten Widerstand

$$\lambda = 0.04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$



Wie ist die Wärmeleitfähigkeit λ definiert?

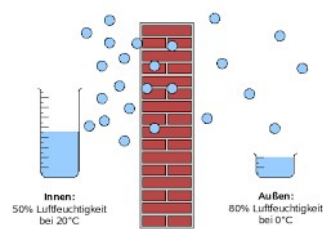
Die Wärmeleitfähigkeit λ gibt den Wärmestrom an, der bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin (K) durch eine 1 m² große und 1 m dicke Schicht eines Stoffs geht.

Die Einheit der Wärmeleitfähigkeit ist W/(mK).

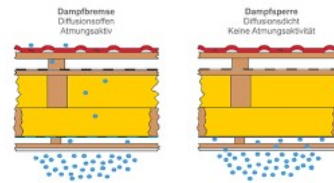
Was hat die beste Wärmeleitfähigkeit?

Gute Wärmeleiter sind alle Metalle, vor allem Silber, Kupfer, Gold und Aluminium.
Schlechte Wärmeleiter sind fast alle Kunststoffe, Holz, Wasser, Glas und vor allem Luft.

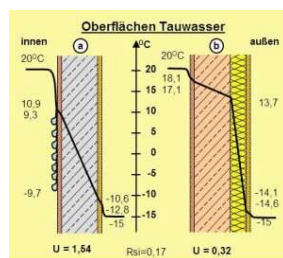
Modul 3: Feuchtigkeit und Kondensation und Festigkeit gegenüber Wasserdampf



Dampfdiffusionswiderstand



Diffusionsoffen



Taupunkt



Wasserdichtheit

Wenn warme, feuchte Luft aus dem Innenraum in den kälteren Bereich der Baukonstruktion gelangt, kann der enthaltene Wasserdampf kondensieren und Schäden an der Baukonstruktion verursachen.

Wasserdichtheit: Wasserdicht bedeutet, dass das Material so dicht ist, dass kein Wasser durchgeht.

Diffusionsoffen: Dauerfeuchte kann zu Bauschäden führen. Materialien hingegen, die Feuchte zunächst aufnehmen und nach und nach wieder abgeben, regulieren das Raumklima – man sagt: Sie sind diffusionsoffen, also offen für die Diffusion des Dampfes.

Dampfdiffusionswiderstand: Im Trockenbereich liegen die Luftfeuchten bei 0 bis 50 % und der Wasserdampf wird überwiegend durch Dampfdiffusion befördert. Im Nassbereich nehmen die Luftfeuchten Werte von 50 bis 93 % an. Die Poren reichern sich mit Wasser in flüssiger Form an, was eine Steigerung des Flüssigkeitsstroms zur Folge hat.

Taupunkt: Am Taupunkt, auch als Kondensationspunkt bekannt, beträgt die relative Feuchte immer 100%, die Luft ist komplett mit Wasserdampf gesättigt, d.h. die Luft kann nicht noch mehr Wasserdampf aufnehmen.



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



Für Fragen stehen wir Ihnen
jetzt gerne zur Verfügung



Kontakt

Zentrum für Aus- und Weiterbildung im Mittelstand
Vervierser Straße 73
4700 Eupen
smartenergy@zawm.be



www.smartenergy44.eu



www.levelup-akademie.be



Ostbelgien 

